

(19)



JAPANESE PATENT OFFICE

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: **2002079461 A**

(43) Date of publication of application: **19.03.02**

(51) Int. Cl.

B24B 37/04
B24B 37/00
B24B 53/02
B24B 53/12
B24B 55/06
H01L 21/304

(21) Application number: **2000271761**

(22) Date of filing: **07.09.00**

(71) Applicant: **EBARA CORP**

(72) Inventor: **TORII HIROOMI**
AIZAWA HIDEO
OKAMURA SATOSHI
ISOBE SOICHI

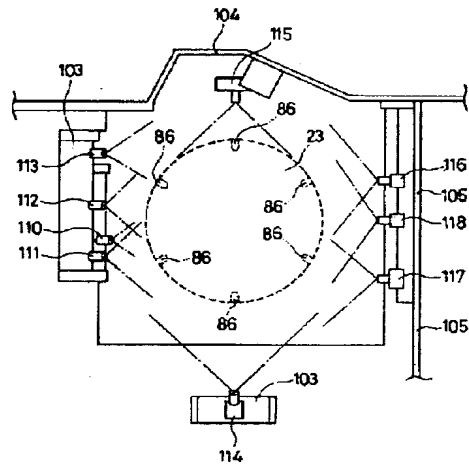
(54) **POLISHING DEVICE**

(57) Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a polishing device that can improve the polishing quality of a polished object by easily and reliably removing polishing dust and polishing liquid that adhere to a top ring and a dresser to cause a scratch.

SOLUTION: The polishing device comprises a polishing table 11 with an abrasive surface, a top ring 23 for pressing a semiconductor wafer W on the abrasive surface of the polishing table 11, a dresser 33 for dressing the abrasive surface of the polishing table 11, and cleaning devices 14 and 18 for cleaning the top ring 23 and the dresser 33. The surfaces of the top ring 23 and the dresser 33 are coated with a fluororesin.

COPYRIGHT: (C)2002,JPO



(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2002-79461

(P2002-79461A)

(43) 公開日 平成14年3月19日 (2002.3.19)

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テマコード* (参考)
B 2 4 B 37/04		B 2 4 B 37/04	H 3 C 0 4 7
37/00		37/00	A 3 C 0 5 8
53/02		53/02	
53/12		53/12	Z
55/06		55/06	

審査請求 未請求 請求項の数 6 O L (全 15 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2000-271761(P2000-271761)

(22) 出願日 平成12年9月7日(2000.9.7)

(71) 出願人 000000239

株式会社荏原製作所

東京都大田区羽田旭町11番1号

(72) 発明者 鳥居 弘臣

東京都大田区羽田旭町11番1号 株式会社

荏原製作所内

(72) 発明者 相澤 英夫

東京都大田区羽田旭町11番1号 株式会社

荏原製作所内

(74) 代理人 100091498

弁理士 渡邊 勇 (外1名)

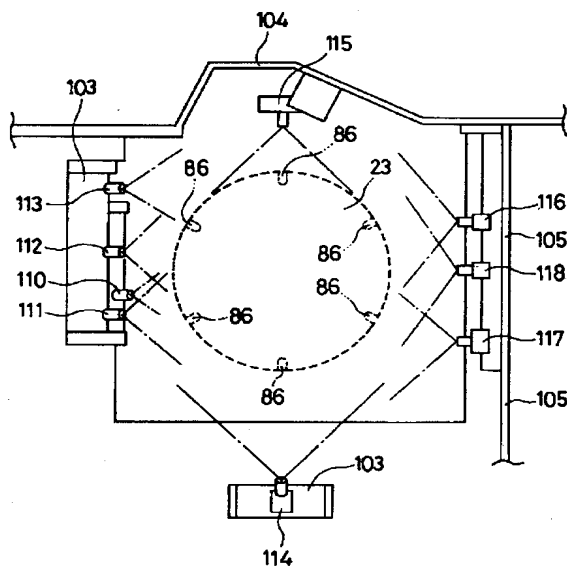
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 ポリッシング装置

(57) 【要約】

【課題】 スクラッチの原因となるトップリングやドレッサーに付着した研磨屑や砥液を容易かつ確実に除去し、研磨対象物の研磨品質を高めることができるポリッシング装置を提供する。

【解決手段】 研磨面を有する研磨テーブル11と、研磨テーブル11の研磨面に半導体ウェハWを押圧するトップリング23と、研磨テーブル11の研磨面の目立てを行なうドレッサー33と、トップリング23及びドレッサー33を洗浄する洗浄装置14、18とを備えたポリッシング装置において、トップリング23の表面及びドレッサー33の表面をフッ素樹脂で被覆した。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 研磨面を有する研磨テーブルと、該研磨テーブルの研磨面に研磨対象物を押圧するトップリングと、該トップリングを洗浄する洗浄装置とを備えたポリッシング装置において、

上記トップリングの表面をフッ素樹脂で被覆したことを特徴とするポリッシング装置。

【請求項2】 研磨面を有する研磨テーブルと、該研磨テーブルの研磨面に研磨対象物を押圧するトップリングと、上記研磨テーブルの研磨面の目立てを行なうドレ

ッサーと、該ドレッサーを洗浄する洗浄装置とを備えたポリッシング装置において、

上記ドレッサーの表面をフッ素樹脂で被覆したことを特徴とするポリッシング装置。

【請求項3】 上記洗浄装置内において上記ドレッサーを回転させる回転機構と、上記洗浄装置内におけるドレッサーの表面に接触するブラシとを設けたことを特徴とする請求項2に記載のポリッシング装置。

【請求項4】 研磨面を有する研磨テーブルと、研磨テーブルの研磨面に研磨対象物を押圧するトップリングと、該トップリングを洗浄する洗浄装置とを備え、上記

トップリングに上記研磨対象物の外周側に位置する研磨面を押圧する押圧リングを取り付けたポリッシング装置において、

上記押圧リングの表面をフッ素樹脂で被覆したことを特徴とするポリッシング装置。

【請求項5】 上記洗浄装置には、洗浄液を上記押圧リングの表面に噴射する複数の洗浄ノズルを上記トップリングの外周に沿って配設したことを特徴とする請求項4に記載のポリッシング装置。

【請求項6】 上記押圧リングの下部に円周方向に間隔をおいて複数のドレン穴を形成すると共に、上記洗浄装置の洗浄ノズルを上記ドレン穴に対応する位置に配置したことを特徴とする請求項5に記載のポリッシング装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、研磨対象物を研磨するポリッシング装置に係り、特に、表面に薄膜が形成された半導体ウェハ等の研磨対象物を平坦かつ鏡面状に研磨するポリッシング装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】 近年、半導体デバイスの高集積化が進むにつれて回路の配線が微細化し、配線間距離もより狭くなりつつある。特に線幅が0.5μm以下の光リソグラフィの場合、焦点深度が浅くなるためステッパーの結像面の平坦度を必要とする。このような半導体ウェハの表面を平坦化する一手段として、化学機械研磨(CMP)を行うポリッシング装置が知られている。

【0003】 この種のポリッシング装置は、図13に示

すように、上面に研磨布(研磨パッド)300を貼付して研磨面を構成する研磨テーブル302と、研磨対象物である半導体ウェハ等の基板Wをその被研磨面を研磨テーブル302に向けて保持するトップリング304とを備えている。このようなポリッシング装置を用いて半導体ウェハWの研磨処理を行う場合には、研磨テーブル302とトップリング304とをそれぞれ自転させ、研磨テーブル302の上方に設置された砥液ノズル306より砥液を供給しつつ、トップリング304により半導体ウェハWを一定の圧力で研磨テーブル302の研磨布300に押圧する。砥液ノズル306から供給される砥液は、例えばアルカリ溶液にシリカ等の微粒子からなる砥粒を懸濁したものをを用い、アルカリによる化学的研磨作用と、砥粒による機械的研磨作用との複合作用である化学的・機械的研磨によって半導体ウェハWが平坦かつ鏡面状に研磨される。

【0004】 研磨処理後のトップリング及び半導体ウェハは砥液や研磨屑が付着して汚れているが、このような砥液や研磨屑をそのままにしておくと、次に研磨を行なう半導体ウェハを汚してしまったり、砥液や研磨屑が固まって乾燥し大きな粒となったりして、半導体ウェハに大きなダメージ(スクラッチ)を与える原因となる。したがって、研磨処理後のトップリング及び半導体ウェハを洗浄し、これらに付着した砥液や研磨屑を除去する必要がある。このような研磨後のトップリング及び半導体ウェハに付着した砥液や研磨屑を除去するために、従来から、研磨後及び研磨前の半導体ウェハを受け渡すためのプッシャーに洗浄装置を設け、研磨後のトップリング及び半導体ウェハの洗浄が行なわれている。

【0005】 図14には、トップリング及び半導体ウェハの洗浄装置を備えた従来のプッシャーを示す。図14に示すプッシャー310においては、プッシャー310の周囲に設けられたポリッシャーパン312に3種類の洗浄ノズル、即ち、トップリング下面洗浄ノズル320、ウェハ上面洗浄ノズル321、ウェハ下面洗浄ノズル322を取り付けている。トップリング下面洗浄ノズル320は、トップリング304のやや下方に配置されており、トップリング304の下面に向けて斜め上方に洗浄液(純水・薬液・イオン水やオゾン水等)を噴射する。ウェハ上面洗浄ノズル321は、トップリング下面洗浄ノズル320の下方に配置され、半導体ウェハの受け渡しを行なうステージ314に載置された半導体ウェハWの上面に向けて斜め下方に洗浄液を噴射する。ウェハ下面洗浄ノズル322は、ステージ314に載置された半導体ウェハWのやや下方に配置され、該半導体ウェハWの下面に向けて斜め上方に洗浄液を噴射する。研磨処理後にトップリング304からプッシャー310のステージ314に半導体ウェハWを渡したときに、これらの洗浄ノズル320～322からそれぞれ洗浄液を噴射することにより、研磨後のトップリング304の下面及

び半導体ウェハWの上下面が洗浄される。

【0006】ところで、ポリッシング装置を用いて研磨作業を継続すると研磨布300の研磨面の研磨力が低下するが、この研磨力を回復させるために、従来から図13に示すようにドレッサー308を設け、このドレッサー308によって、研磨する半導体ウェハWの交換時などに研磨布300の目立て（ドレッシング）が行われている。このドレッシング処理においては、ドレッサー308のドレッシング面を研磨テーブル302の研磨布300に押圧しつつ、これらを自転させることで、研磨面に付着した砥液や切削屑を除去すると共に、研磨面の平坦化及び目立てが行なわれている。

【0007】ドレッシング処理後のドレッサー308は、研磨処理後のトップリングと同様に、砥液や研磨屑が付着して汚れているが、このような砥液や研磨屑が次のドレッシング処理までに乾燥して固着すると、これが次のドレッシング処理中に研磨布300上に落下して、研磨布300に対して押圧される半導体ウェハWに大きなダメージ（スクラッチ）を与える原因となる。したがって、ドレッシング処理後のドレッサーを洗浄し、ドレッサーに付着した砥液や研磨屑を除去する必要がある、従来からドレッシング処理後のドレッサーを洗浄するドレッサー洗浄装置がドレッサーの待機位置に設けられ、ドレッシング処理後のドレッサーの洗浄が行なわれている。

【0008】図15に示すように、従来のドレッサー洗浄装置は、洗浄液を貯留可能な容器330内にドレッサー308の上面と下面に対してそれぞれ洗浄液を噴射する洗浄ノズル331、332を備えている。ドレッシング処理後のドレッサー308が待機位置に戻ることによりドレッサー洗浄装置の容器330内に導入されたドレッサー308は、容器330の底部に貯留された洗浄液に浸漬され、粗洗浄が行なわれる。その後、洗浄ノズル331、332が、それぞれ、ドレッサー308の上面、下面に向けて洗浄液を噴射し、ドレッシング処理後のドレッサーの上下面を洗浄する。

【0009】

【発明が解決しようとする課題】ところで、トップリングが半導体ウェハ等の研磨対象物を研磨布に押圧するときに研磨対象物のみが研磨布に押圧される場合には、研磨対象物の周縁における研磨圧力が不均一になり、いわゆる「縁だれ」を起こしてしまうことがある。このような研磨対象物の「縁だれ」は、半導体ウェハの外周側に位置する研磨布を押圧する押圧リングをトップリングに取り付けることによって防止することができる。このような押圧リングとトップリングとの間には、トップリングの回転を押圧リングに伝達するためのキー等の手段が設けられておらず、トップリングは研磨中に軸心周りに回転するが、押圧リングは回転しないようになっている。

【0010】押圧リングの取り付けられていないトップリングの場合には、上述のプッシャーのトップリング下面洗浄ノズルから洗浄液を噴射するときにトップリングを回転させれば、トップリングの下面及び側面の全周に対して洗浄液を当てることができ、トップリングの全周を洗浄することが可能である。しかしながら、押圧リングを取り付けたタイプのトップリングの場合には、上述したように押圧リングが回転しないような構成であるため、押圧リングにトップリング下面ノズルからの洗浄液が当たらない部分が生じ、この部分については洗浄されない。したがって、押圧リングを取り付けたタイプのトップリングの場合には、押圧リングを含めたトップリングの全周を十分に洗浄することができなかった。このため、押圧リングに付着した砥液や研磨屑が除去されないままとなり、これらの砥液や研磨屑が研磨布上に落下し、スクラッチ発生の原因となっていた。

【0011】また、ドレッサー洗浄装置における洗浄が行なわれる前に、ドレッシング処理中にドレッサーに付着した砥液や研磨屑が一旦乾燥して固着してしまうと、上述のドレッサー洗浄装置の洗浄ノズルによる洗浄だけでは、この固着した砥液等を除去することが困難であった。

【0012】本発明は、このような従来技術の問題点を鑑みてなされたもので、スクラッチの原因となるトップリングやドレッサーに付着した砥液や研磨屑を容易かつ確実に除去し、研磨対象物の研磨品質を高めることができるポリッシング装置を提供することを目的とする。

【0013】

【課題を解決するための手段】このような従来技術における問題点を解決するために、本発明は、研磨面を有する研磨テーブルと、該研磨テーブルの研磨面に研磨対象物を押圧するトップリングと、該トップリングを洗浄する洗浄装置とを備えたポリッシング装置において、上記トップリングの表面をフッ素樹脂で被覆したことを特徴とする。また、上記研磨テーブルの研磨面の目立てを行なうドレッサーと、該ドレッサーを洗浄する洗浄装置とを備えたポリッシング装置の場合には、上記ドレッサーの表面をフッ素樹脂で被覆したことを特徴とする。

【0014】これにより、砥液や研磨屑が研磨中にトップリングに付着しても、あるいは、ドレッシング処理中にドレッサーに付着しても、砥液や研磨屑はトップリング表面又はドレッサー表面のフッ素樹脂の撥水効果によって水滴状に弾かれるので、トップリング表面又はドレッサーの表面に水をかけるだけでこれらの付着物を容易に除去することが可能となる。

【0015】また、上記洗浄装置内において上記トップリングあるいはドレッサーを回転させる回転機構と、上記洗浄装置内におけるトップリングあるいはドレッサーの表面に接触するブラシとを設けたことを特徴とする。

これにより、上述したフッ素樹脂の撥水効果と相俟つ

て、トップリング又はドレッサーに付着した砥液や研磨屑を容易に払拭することができる。

【0016】更に、本発明の他の態様は、研磨面を有する研磨テーブルと、研磨テーブルの研磨面に研磨対象物を押圧するトップリングと、該トップリングを洗浄する洗浄装置とを備え、上記トップリングに上記研磨対象物の外周側に位置する研磨面を押圧する押圧リングを取り付けたポリッシング装置において、上記トップリングの押圧リングの表面をフッ素樹脂で被覆したことを特徴とする。

【0017】これにより、トップリングに取り付けられた押圧リングに砥液や研磨屑が付着しても、これらの砥液や研磨屑は押圧リングの表面のフッ素樹脂の撥水効果によって水滴状に弾かれるので、押圧リングの表面に水を供給するだけでこれらの付着物を容易に除去することが可能となる。

【0018】また、上記洗浄装置には、洗浄液を上記押圧リングの表面に噴射する複数の洗浄ノズルを上記トップリングの外周に沿って配設したことを特徴とする。これにより、押圧リングが回転しないように構成されている場合であっても、複数の洗浄ノズルからの洗浄液の噴射によって、押圧リングを含めたトップリングの全周を十分に洗浄することが可能となる。

【0019】更に、上記押圧リングの下部に円周方向に間隔をおいて複数のドレン穴を形成すると共に、上記洗浄装置の洗浄ノズルを上記ドレン穴に対応する位置に配置したことを特徴とする。これにより、スラリー上の研磨砥液が流通するドレン穴についても、洗浄ノズルからの洗浄液の噴射によって十分に洗浄することが可能となる。なお、このような洗浄装置は研磨対象物の受け渡しを行なうプッシャーに設けられることが好ましい。

【0020】

【発明の実施の形態】以下、本発明に係るポリッシング装置の一実施形態について図面を参照して詳細に説明する。図1は本実施形態に係るポリッシング装置を模式的に示す平面図、図2は図1のポリッシング装置の外観を示す斜視図である。

【0021】図1及び図2に示すように、ポリッシング装置には、全体が長方形をなす床上のスペースの一端側に一对の研磨部1a、1bが左右に対向して配置され、他端側にそれぞれ半導体ウェハ収納用カセット2a、2bを載置する一对のロード・アンロードユニットが配置されている。研磨部1a、1bとロード・アンロードユニットとを結ぶ線上には、半導体ウェハを搬送する搬送ロボット4a、4bが2台配置されて搬送ラインが形成されている。この搬送ラインの両側には、それぞれ1台の反転機5、6とこの反転機5、6を挟んで2台の洗浄機7a、7b、8a、8bとが配置されている。

【0022】2つの研磨部1a、1bは、基本的に同一の仕様の装置が搬送ラインに対称に配置されており、そ

れぞれ、上面に研磨布10が貼付された研磨テーブル11と、研磨対象物である半導体ウェハWを真空吸着により保持し、これを研磨テーブル11に押圧して研磨するトップリング装置12と、研磨テーブル11上の研磨布10の目立て（ドレッシング）を行なうドレッシング装置13とを備えている。また、研磨部1a、1bには、それぞれの搬送ライン側に、半導体ウェハWをトップリング装置12との間で授受するプッシャー14が設けられている。

10 【0023】搬送ロボット4a、4bは、水平面内で屈折自在な関節アームを有しており、それぞれ上下に2つの把持部をドライフィンガーとウェットフィンガーとして使い分けている。本実施形態では2台のロボットが使用されるので、基本的に第1ロボット4aは反転機5、6よりカセット2a、2b側の領域を、第2ロボット4bは反転機5、6より研磨部1a、1b側の領域を受け持つ。

20 【0024】反転機5、6は半導体ウェハWの上下を反転させるもので、搬送ロボット4a、4bのハンドが到達可能な位置に配置されている。本実施形態では、2つの反転機5、6をドライ基板を扱うものと、ウェット基板を扱うものとに使い分けている。

【0025】各洗浄機7a、7b、8a、8bの形式は任意であるが、例えば、研磨部1a、1b側はスポンジ付きのローラで半導体ウェハの表裏両面を拭う形式の洗浄機7a、7bであり、カセット2a、2b側は半導体ウェハのエッジを把持して水平面内で回転させながら洗浄液を供給する形式の洗浄機8a、8bである。後者は、遠心脱水して乾燥させる乾燥機としての機能をも備える。洗浄機7a、7bにおいて、半導体ウェハの1次洗浄を行うことができ、洗浄機8a、8bにおいて1次洗浄後の半導体ウェハの2次洗浄を行うことができる。

【0026】図3は図1及び図2に示す研磨部1a又は1bの要部を示す縦断面図である。図3に示すように、研磨テーブル11の研磨布10の表面は研磨対象物である半導体ウェハWと摺接する研磨面を構成している。研磨テーブル11は、テーブル軸11aを介してその下方に配置されるモータ（図示せず）に連結されており、研磨テーブル11は、図3の矢印Cで示すようにそのテーブル軸11a周りに回転可能になっている。

【0027】研磨テーブル11の上方には砥液供給ノズル15及び水供給ノズル16が配置されており、砥液供給ノズル15からは研磨砥液が、水供給ノズル16からはドレッシングに使用するドレッシング液（例えば、水）が、それぞれ研磨テーブル11に貼付された研磨布10上に供給される。また、これら砥液と水を回収する枠体17が研磨テーブル11の周囲に設けられており、この枠体の下部に樋17aが形成されている。

【0028】トップリング装置12は、図3に示すように、回転可能な支軸20と、支軸20の上端に連結され

る揺動アーム21と、揺動アーム21の自由端から垂下するトップリングシャフト22と、トップリングシャフト22の下端に連結される略円盤状のトップリング23とから構成されている。トップリング23は、支軸20の回転による揺動アーム21の揺動と共に水平方向に移動し、図1の矢印Aで示すように、プッシャー14と研磨布10上の研磨位置との間での往復運動が可能となっている。また、トップリング23は、トップリングシャフト22を介して揺動アーム21の内部に設けられた図示しないモータ（回転機構）及び昇降シリンダに連結されており、これにより、図3の矢印D、Eに示すように昇降可能かつトップリングシャフト22周りに回転可能となっている。また、研磨対象である半導体ウェハWは、トップリング23の下端面に真空等によって吸着、保持されている。これらの機構により、トップリング23は自転しながら、その下面に保持した半導体ウェハWを研磨布10に対して任意の圧力で押圧することができる。

【0029】ドレッシング装置13は、研磨を行って劣化した研磨布10の表面を再生するもので、研磨テーブル11の中心に対してトップリング装置12とは反対側に配置されている。ドレッシング装置13は、上記トップリング装置12と同様に、回転可能な支軸30と、支軸30の上端に連結される揺動アーム31と、揺動アーム31の自由端から垂下するドレッサーシャフト32と、ドレッサーシャフト32の下端に連結される略円盤状のドレッサー33とから構成されている。ドレッサー33は、支軸30の回転による揺動アーム31の揺動と共に水平方向に移動し、図1の矢印Bで示すように、研磨布10上のドレッシング位置と研磨テーブル11の外側の待機位置との間で往復運動が可能となっている。また、ドレッサー33は、ドレッサーシャフト32を介して揺動アーム31の内部に設けられた図示しないモータ（回転機構）及び昇降シリンダに連結されており、これにより、図3の矢印F、Gに示すように昇降可能かつドレッサーシャフト32周りに回転可能となっている。

【0030】ドレッサー33の下面には、研磨布10に摺接して研磨布10のドレッシングを行うためのドレッシング部材34が取り付けられている。このドレッシング部材34としては、例えばダイヤモンド砥粒を円板に電着したダイヤモンドペレットを用いることができ、本実施形態では、複数のダイヤモンドペレットがドレッサーの下面の円周方向に所定の間隔で取り付けられている。ドレッサー33は、このドレッシング部材34を研磨布10に対して任意の圧力で押圧し、自転することで研磨面をドレッシング（目立て）することができる。

【0031】また、ドレッサー33の外表面は、全周に亘って30～40μmのフッ素樹脂、例えば四フッ化エチレン・パーフロアルキルビニルエーテル共重合体樹脂（PFA）の被膜によって被覆（コーティング）され

ている。本実施形態では、ドレッサー33の基材であるステンレスとの接合性を考慮して、2種類のPFA系樹脂をそれぞれプライマーコート（下地）、トップコート（上塗り）としている。

【0032】このような研磨部1a、1bにおいて、半導体ウェハWの研磨処理を行なう場合には、トップリング23及び研磨テーブル11をそれぞれ独立に自転させつつ、トップリング23に保持された半導体ウェハWと研磨テーブル11とを相対運動させて、トップリング23の下面に保持された半導体ウェハWを研磨テーブル11上の研磨布10に押圧する。このとき、同時に砥液供給ノズル15から研磨布10の上面に砥液を供給する。この砥液として、例えばアルカリ溶液に微粒子からなる砥粒を懸濁したものが用いられ、アルカリによる化学的研磨作用と、砥粒による機械的研磨作用との複合作用とによって半導体ウェハWが研磨される。研磨に使用された砥液は、研磨テーブル11の回転による遠心力を受けて研磨テーブル11の外方に飛散し、枠体17の下部の樋17aにより回収される。

【0033】所定の研磨量だけ半導体ウェハWを研磨した時点で研磨処理が終了するが、この研磨作業の終了時点では、研磨によって研磨布10の特性が変化し、次に行なう研磨の研磨性能が低下しているため、ドレッシング装置13により研磨布10のドレッシングを行なう。ドレッシングは、ドレッサー33及び研磨テーブル11をそれぞれ独立に自転させつつ、ドレッサー33に保持されたドレッシング部材34を所定の圧力下で研磨布10に当接させる。このとき、ドレッシング部材34が研磨布10に接触するのと同時又は接触する前に、水供給ノズル16から研磨布10の上面に水を供給し、研磨布10に残留している使用済みの砥液を洗い流す。また同時に、ドレッシング部材34と研磨布10との摺接により発生する摩擦熱を研磨布10に供給される水により冷却する。この水は研磨テーブル11の回転による遠心力を受けて研磨テーブル11の外方に飛散し、枠体17の下部の樋17aにより回収される。

【0034】ドレッシング終了後のドレッサー33は、揺動アーム31の駆動により待機位置に戻され、この待機位置に設置されたドレッサー洗浄装置18（図1参照）によって洗浄される。このドレッサー洗浄装置18の詳細については後述する。

【0035】次に、トップリング23について、図4乃至図8を参照してより詳細に説明する。図4は図3に示すトップリング23の縦断面図、図5は図4のV-V線矢視図、図6は図5のVⅠ-VⅠ線断面図である。

【0036】図4及び図5に示すように、トップリング23は、トップリング本体23Aと、トップリング本体23Aの外周部にボルト40によって着脱可能に固定されたリテーナリング23Bとから構成される。このトップリング本体23Aの下面とリテーナリング23Bによ

10

20

30

40

50

って半導体ウェハWを収容する凹部23aが形成されており、この凹部23aに弾性マット41が貼着されている。そして、トップリング本体23Aの下面に半導体ウェハWの上面を保持し、リテーナリング23Bによって半導体ウェハWの外周部を保持するようになっている。

【0037】トップリング本体23Aには凹球面42aを有した取付フランジ42が固定されており、トップリングシャフト22の下端には、凹球面44aを有した駆動軸フランジ44が固定されている。これらの凹球面42a、44a間には、球ベアリング46が介装されている。

【0038】トップリング本体23Aと取付フランジ42との間には空間48が形成されており、この空間48に真空、加圧空気、水等の液体が供給できるようになっている。そして、トップリング本体23Aには、空間48と連通して下面に開口する多数の連通孔49が設けられており、同様に弾性マット41にも上記連通孔49に対向した位置に貫通孔が設けられている。これらの構成により、半導体ウェハWの上面を真空によって吸着し、また、半導体ウェハWの上面に液体又は加圧空気を供給可能となっている。

【0039】トップリング本体23A及びリテーナリング23Bの周囲には押圧リング50が上下動可能に設けられている。この押圧リング50は、図4に示すように、最下位置にあってアルミナセラミックからなる第1押圧リング部材50aと、第1押圧リング部材50aの上方にあるステンレス鋼からなる第2、第3押圧リング部材50b、50cとから構成されている。

【0040】第2及び第3押圧リング部材50b、50cは、ボルト（図示せず）によって相互に接続されており、第1押圧リング部材50aは第2押圧リング部材50bに接着等によって固定されている。第1押圧リング部材50aの下端部は、研磨布10を押圧する押圧面50fになっており、この押圧面50fが半導体ウェハWの外周側を押圧することにより上述した縁だれが防止される。

【0041】図3に示すように、揺動アーム21には押圧リング用エアシリンダ24が固定されており、この押圧リング用エアシリンダ24は、トップリング23の円周上に複数個（例えば3個）配設されている。図4に示すように、押圧リング用エアシリンダ24のシャフト24aの下端部は、押圧リング50の第3押圧リング部材50cに係合している。

【0042】リテーナリング23Bはステンレス鋼等の金属からなり、リテーナリング23Bの外周部には、下部に半径方向内方に傾斜したテーパ面23Btが形成され、その下部側は上部側より薄肉に形成されている。一方、押圧リング50の内周部には、リテーナリング23Bのテーパ面23Btに対応した位置に半径方向内方に傾斜したテーパ面50tが形成され、押圧リング50の

押圧面50fをトップリング23に保持された半導体ウェハWの周縁部に可能な限り近づけるようにしている。

【0043】このようなリテーナリング23B及び押圧リング50の構成により、押圧リング50の押圧面50fの内周縁と半導体ウェハWの周縁部との離間距離を短くすることができるため、押圧リング50は半導体ウェハWの周縁部近傍の研磨布10を押圧することができ、上述した縁だれが有効に防止される。

【0044】トップリング23の取付フランジ42の外周部にはラジアルベアリングからなる回転支持ベアリング52を介してベアリング受けリング54が設けられており、ベアリング受けリング54と押圧リング50との間には上下移動支持ベアリング56が介装されている。押圧リング50は、これら回転支持ベアリング52及び上下移動支持ベアリング56によって支持されている。上下移動支持ベアリング56は、図4及び図5に示すように、円周上に3カ所設置されており、各上下移動支持ベアリング56は押圧リング50に固定されたベアリング転動面56Rを有した板状部材56aと、2行2列の4個の短円柱状ローラ56bと、ローラ56bを収容するベアリングケース56cとからなっている。ベアリングケース56cはベアリング受けリング54に固定されており、ベアリング受けリング54にはベアリング押さえ54aが固定されている。また、押圧リング50の上端部には押圧リングストップ58が固定され、また取付フランジ42の上端部にはカバー59が固定されている。

【0045】また、図4に示すように、回転支持ベアリング52と上下移動支持ベアリング56とを囲むように、3つのラビリンス60、61、62が形成されている。即ち、ベアリング押さえ54a、押圧リングストップ58、及びカバー59との間にはラビリンス60が形成され、ベアリング受けリング54と取付フランジ42との間にはラビリンス61が形成され、押圧リング50の第3押圧リング部材50cとリテーナリング23Bとの間にはラビリンス62が形成されている。このように複数のラビリンス構造を設けることによって、上述したベアリング部に対して異物、例えば、水、研磨液等の液体や研磨屑等の固体物などが侵入することを防止している。

【0046】ここで、トップリング23と押圧リング50との間には、トップリング23の回転を押圧リング50に伝達するためのキー等の手段が設けられていない。したがって、研磨中にトップリング23はトップリングシャフト8の軸心まわりに回転するが、押圧リング50は自身の軸線に対して回転しないように構成されている。即ち、トップリング23と押圧リング50との相対回転は回転支持ベアリング52により支持され、押圧リング50のトップリング23に対する上下動は上下移動支持ベアリング56で支持される。

【0047】図6に示すように、取付フランジ42とトップリング23Aとを固定するボルト81の内側には、真空や加圧空気を供給するための空間48をシールするOリング80が設けられている。また、第3押圧リング部材50cの上部には、洗浄水供給管82が固定されており、その洗浄水供給管82の下端に洗浄水吐出口83が形成されている。第1押圧リング部材50aを保持する第2押圧リング部材50bの上端に環状流路84が形成されており、この環状流路84は、円周方向に所定間隔をおいて設けられた複数の連通路85を介して第2押圧リング部材50bの内周面に連通している。

【0048】図7は図4に示す第2押圧リング部材50bの平面図、図8は図7に示す第2押圧リング部材50bの縦断面図である。図7及び図8に示すように、第2押圧リング部材50bの下部には、円周方向に間隔をおいて複数のドレン穴86が形成されている。本実施形態では、図7に示すように、6つのドレン穴86が60度毎の角度で第2押圧リング部材50bに形成されている。また、第2押圧リング部材50bの内周面は内方に凹んでおり、リテーナリング23Bと押圧リング50との間に比較的広い空間88が形成されている。更に、第2押圧リング部材50bの内外周面及びドレン穴86の内周面は上述のドレッサ33の表面と同様にPFA系樹脂などのフッ素樹脂によってコーティング89がなされている。

【0049】半導体ウェハの研磨中には、スラリー状の研磨砥液がリテーナリング23Bと押圧リング50との間に入るが、上述した第2押圧リング部材50bの構成により空間88の部分からドレン穴86を介してスラリー状の研磨砥液を押圧リング50の外部に流出させることができる。したがって、リテーナリング23Bの上部へのスラリー状の研磨砥液の侵入を防ぐことができる。ドレン穴の穴径が大きい方がこの効果が大きいことが確認されているため、本実施形態のドレン穴の穴径は3mm～6mmとされている。特に、本実施形態においては、第2押圧リング部材50bの内周面が内方に凹んでいることによって、研磨砥液が上部に侵入しにくい構造としている。

【0050】一方、洗浄水供給管82から適宜洗浄水を供給することにより、洗浄水は洗浄水吐出口83、環状流路84及び連通路85を通してリテーナリング23Bと押圧リング50との間の空間88に流入する。その後、洗浄水はリテーナリング23Bと押圧リング50との間隙91から流出する流路とドレン穴86を通して押圧リング50の外部に流出する系路とをとり、これによりリテーナリング23Bと押圧リング50とが洗浄される。なお、第2押圧リング部材50bと第3押圧リング部材50cとの外周側の接続部には間隙90が形成されており、環状流路84内の洗浄水は間隙90を通して押圧リング50の外周面を流れるため、押圧リング50の

外周面が洗浄される。また、押圧リング50の第2押圧リング部材50bの内外面にフッ素樹脂コーティング89が施されているため、スラリー状の研磨砥液が付着しにくく、また、たとえ付着したとしても洗浄水の供給によって研磨砥液を容易に除去することができる。

【0051】次に、研磨部1a又は1bのプッシャー14について図9及び図10を参照して詳細に説明する。図9は図1の研磨部1aにおけるプッシャー14を模式的に示す平面図、図10は図9のプッシャー14を模式的に示す縦断面図であり、図10においては、半導体ウェハWが下降したステージ101上に載置されている状態が示されている。

【0052】図10に示すように、プッシャー14は、受け渡しをする半導体ウェハWが載置されるステージ101と、ステージ101の下方に配置される駆動部102とを備えている。ステージ101は駆動部102内から突出するロッド102aによって上下動自在に支持されている。

【0053】図9及び図10に示すように、プッシャー14には、複数の洗浄ノズルがトップリング23の外周に沿って配設されている。即ち、プッシャー14のステージ101を囲む一方のポリッシャーパン103には、トップリング下面洗浄ノズル110と3つの押圧リング洗浄ノズル111、112、113とが設けられており、他方には1つの押圧リング洗浄ノズル114が設けられている。また、押圧リング洗浄ノズル114に対向する隔壁104にも押圧リング洗浄ノズル115が設けられており、更に、押圧リング洗浄ノズル111～113に対向する隔壁105には、押圧リング洗浄ノズル116、117とウェハ上面洗浄ノズル118とが設けられている。そして、ステージ101の下部側方には、ウェハ下面洗浄ノズル119が設けられている。これらの洗浄ノズル110～119からは、それぞれ洗浄液L（純水・薬液・イオン水やオゾン水等）が噴射される。なお、プッシャー14には、これらの洗浄ノズル110～119に洗浄液Lを圧送する洗浄液供給手段と、プッシャー14の動作を制御する制御手段とが設けられている（いずれも図示せず）。

【0054】トップリング下面洗浄ノズル110及び押圧リング洗浄ノズル111～115、117は、トップリング23のやや下方に配置されており、押圧リング洗浄ノズル116は、トップリング23のやや上方に配置されている。ウェハ上面洗浄ノズル118は下降したステージ101のやや上方に配置され、このウェハ上面洗浄ノズル118の下方に押圧リング洗浄ノズル117が配置されている。

【0055】図10に示すように、トップリング下面洗浄ノズル110は、トップリングの下面に向けて斜め上方に洗浄液Lを噴射し、トップリング23の下面の洗浄を行なう。また、ウェハ上面洗浄ノズル118は、ステ

ージ101に載置された半導体ウェハWの上面に向けて斜め下方に洗浄液Lを噴射し、半導体ウェハWの上面の洗浄を行なう。また、ウェハ下面洗浄ノズル119は、この半導体ウェハWの下面に向けて斜め上方に洗浄液Lを噴射し、半導体ウェハWの下面の洗浄を行なう。

【0056】押圧リング洗浄ノズル111～117は、それぞれ押圧リング50に向けて洗浄液Lを噴射し、押圧リング50の洗浄を行なう。これらの押圧リング洗浄ノズル111～117は、図9に示すように、押圧リング50に形成されたドレン穴86に対応する位置に配置されており、これらのドレン穴86が洗浄液Lによって洗浄されるようになっている。上述したように、ドレン穴86にはスラリー上の研磨砥液が流通するが、上述のような配置とすることにより、この研磨砥液が流通し研磨砥液が付着しやすいドレン穴86についても、押圧リング洗浄ノズル111～117からの洗浄液の噴射によって十分に洗浄することができる。

【0057】次に、本実施形態におけるプッシャー14の動作について説明する。研磨処理終了後の半導体ウェハWを真空吸着によって保持するトップリング23がプッシャー14のステージ101の真上に移動すると、プッシャー14の駆動部102が駆動されてステージ101が上昇してトップリング23に接近し、この状態でトップリング23による半導体ウェハWの真空吸着が解除されて半導体ウェハWがステージ101上に渡される。

【0058】そして、駆動部102を駆動してステージ101を図10に示す位置にまで下降させて、この状態で各洗浄ノズル110～119により洗浄液Lを同時に噴射する。これによって、半導体ウェハWの上下面とトップリング23の下面と押圧リングの全周面が同時に洗浄できる。即ち、ウェハ上面洗浄ノズル118からの洗浄液Lによって、ステージ101に載置された半導体ウェハWの上面を洗浄し、ウェハ下面洗浄ノズル119からの洗浄液Lによって、該半導体ウェハWの下面、即ち研磨面を洗浄する。更に、トップリング下面洗浄ノズル110からの洗浄液Lによって、トップリング23の下面、即ち半導体ウェハ吸着面を洗浄し、押圧リング洗浄ノズル111～117からの洗浄液Lによって、押圧リング50の側面及び底面、特に、押圧リング50に形成されたドレン穴86内の洗浄を行なう。これにより、これら各面に付着している砥液や研磨屑などが除去される。上述したように、押圧リング50の側面及び押圧リング50のドレン穴86の内面はフッ素樹脂によりコーティングされているので、その撥水作用により、押圧リング洗浄ノズル111～117から洗浄液Lを噴射するだけでこれらの面に付着した砥液等を簡単に除去することが可能である。

【0059】なお、各洗浄ノズル110～119による洗浄液Lの噴射は同時に開始されるが、ウェハ上面洗浄ノズル118及びウェハ下面洗浄ノズル119の噴射時

間の方が、押圧リング洗浄ノズル111～117及びトップリング下面洗浄ノズル110の噴射時間よりも長くなるように設定されている。したがって、押圧リング洗浄ノズル111～117及びトップリング下面洗浄ノズル110からの洗浄液Lの噴射によって押圧リング洗浄又はトップリング23の下面から半導体ウェハWの上に砥液などの付着物が落ちたととしても、半導体ウェハWがより長く洗浄されることとなるので、半導体ウェハWに残留物が残らない。

【0060】このようにして洗浄された半導体ウェハWは、図1に示す搬送ロボット4bに渡され、プッシャー14のステージ101には、搬送ロボット4bによって次に研磨する半導体ウェハWが載置される。

【0061】次に、研磨部1a又は1bのドレッサー洗浄装置18について図11及び図12を参照して詳細に説明する。図11は、研磨部1a又は1bのドレッサー洗浄装置18の縦断面図、図12は、図11に示すドレッサー洗浄装置18の外観を示す斜視図である。ドレッサー洗浄装置18は、上述したように、ドレッサー33の待機位置に配置されており、図11に示すように、洗浄容器120と、該洗浄容器120を着脱自在に覆う立方体状のカバー121とを備えている。このカバー121の側壁121aと天板121bには、図12に示すように、ドレッサー33とドレッサーシャフト32の形状に応じた開口121cが形成されており、揺動アーム31によって待機位置に移動されたドレッサー33をドレッサー洗浄装置18の内部に導入可能としている。なお、後述する洗浄液がドレッサー洗浄装置18の外部に飛散するのを防止するために、開口121cに可動式の扉を設けてもよい。

【0062】ドレッサー洗浄装置18には、ドレッサー33の上面に洗浄液Lを噴射する上側洗浄ノズル122と、ドレッサー33の下面に洗浄液Lを噴射する下側洗浄ノズル123とが設けられている。また、これらのノズル122、123の反対側には、ドレッサー33の上面に水を供給する給水ノズル124とブラシ125が配置されており、このブラシ125は、図11に示すように、ドレッサー洗浄装置18内に導入されたドレッサー33の側面と接触可能に配置されている。

【0063】洗浄容器120の底部には、傾斜した排出流路120aが設けられており、外部との間に設けられた開閉弁(図示せず)によって洗浄液Lの貯留又は排出のいずれかを選択することができる。なお、ドレッサー洗浄装置18には、上記ノズル122、123、124に洗浄液Lを圧送する洗浄液供給手段と、ドレッサー洗浄装置18の動作を制御する制御手段とが設けられている(いずれも図示せず)。

【0064】次に、本実施形態におけるドレッサー洗浄装置18の動作について説明する。ドレッシング処理が終了した後、ドレッサー33を上昇させ、揺動アーム3

10

20

30

40

50

1を回転させてドレッサー33を待機位置に移動させる。このとき、ドレッサー33は、ドレッサー洗浄装置18のカバー121の側面の開口121cからドレッサー洗浄装置18内に導入される。

【0065】ドレッサー洗浄装置18では、ドレッサー33を下降させて、予め溜めておいた所定量の純水などの洗浄液Lにドレッシング部材34を浸漬させて粗洗浄を行う。なお、このときに必要に応じてドレッサー33を回転あるいは上下動させてもよい。

【0066】次に、ドレッサー33を上昇させて洗浄液溜まりから出し、図11に示すように、洗浄ノズル122、123から洗浄液Lを例えば 1 kg f/cm^2 程度の圧力で噴射して洗浄を行う。なお、洗浄ノズル122、123からの洗浄液Lの噴射量、圧力、時間、回数等は適宜に設定する。この洗浄中はドレッサー33を所定の回転数で回転させる。このとき、給水ノズル124からブラシ125に純水を供給し、ドレッサー33の側面に接触するブラシ125がドレッサー33の回転により側面に付着した研磨屑や砥液などの付着物を払拭する。なお、ドレッサー33の回転による遠心力を利用して研磨屑等を含む洗浄液Lを飛散させることもできる。

【0067】ここで、ドレッサー33の表面は、上述したようにフッ素樹脂で被覆されており、ドレッシング工程においてドレッサー33に付着した砥液や研磨屑は、ドレッサー33表面のフッ素樹脂の撥水効果によって水滴状に弾かれた状態となっている。したがって、ドレッサー洗浄装置18においては、ドレッサー33の表面に水をかけるだけで容易に付着物を除去することが可能となる。また、上記上側ノズル122と下側ノズル123とによりドレッサーの上面と下面の双方に対して洗浄液Lが強力に噴射されるので、上記付着物を確実に除去することができる。また、本実施形態のように、粗洗浄、洗浄ノズル122、123によるシャワー洗浄、ブラシ洗浄を組み合わせることで、洗浄時間の短縮、洗浄液の少量化、清浄度の向上等を図ることができ、研磨布10に対して高い清浄度のドレッシング部材34を提供して、研磨布10を汚さずにドレッシングを行い、結果的に品質の良い研磨を行うことができる。

【0068】洗浄工程を終えたドレッサー33は、トップリング23による研磨処理の終了後に揺動アーム31を回転させてドレッシング位置に戻される。なお、洗浄終了後、次のドレッシング工程までに待機時間がある場合には、砥液による汚染等を防ぐためにドレッサー33をドレッサー洗浄装置18内に置く方が好ましい。この場合、ドレッシング部材34の乾燥を防止するために洗浄ノズル122、123又は124から低流量で連続的に又は間欠的に純水を供給するようにしてもよい。

【0069】さてこれまで本発明の一実施形態について説明したが、本発明は上述の実施形態に限定されず、その技術的思想の範囲内において種々異なる形態にて実施

されてよいものであり、以下、これら異なる形態について説明する。上述した実施形態においては、トップリングに押圧リングが取り付けられ、該押圧リングの表面がフッ素樹脂で被覆されている場合について説明したが、押圧リングが取り付けられていないトップリングについても本発明を適用することができる。この場合には、上述したドレッサーと同様に、トップリング23の表面をフッ素樹脂で被覆する。これにより、研磨中にトップリングに付着した砥液や研磨屑はその表面のフッ素樹脂の撥水効果によって水滴状に弾かれるので、トップリング表面に水をかけるだけでこれらの付着物を容易に除去することが可能となる。

【0070】上記実施形態では、プッシャー14において、研磨後の半導体ウェハWをステージ101に載置した後にトップリング23及び半導体ウェハWの洗浄処理が行なわれることとしたが、半導体ウェハWを直ぐにステージ101に載置せず、トップリング23に保持したままトップリング下面洗浄ノズル110から洗浄液を噴射し、半導体ウェハWの下面、即ち研磨面を洗浄することとしてもよい。

【0071】また、上述したドレン穴86の形状、個数、配置やプッシャー14における洗浄ノズル110～119又はドレッサー洗浄装置18における洗浄ノズル122～124の個数、配置などは図示のものに限られるものではない。

【0072】

【発明の効果】上述したように本発明は、ポリッシング装置におけるトップリング又はドレッサーの表面をフッ素樹脂で被覆したことにより、砥液や研磨屑が研磨中にトップリングに付着しても、あるいは、ドレッシング処理中にドレッサーに付着しても、砥液や研磨屑はトップリング表面又はドレッサー表面のフッ素樹脂の撥水効果によって水滴状に弾かれるので、トップリング表面又はドレッサーの表面に水をかけるだけでこれらの付着物を容易に除去することが可能となる。これにより、洗浄時間の短縮、洗浄液の少量化、清浄度の向上等を図ると共に、研磨布に対して高い清浄度のトップリング又はドレッサーを提供して、研磨対象物の研磨品質を高めることができる。

【0073】また、トップリングに取り付けられる押圧リングの表面に洗浄液を噴射する複数の洗浄ノズルをトップリングの外周に沿って配設したことにより、押圧リングが回転しないように構成されている場合であっても、複数の洗浄ノズルからの洗浄液の噴射によって、押圧リングを含めたトップリングの全周を十分に洗浄することが可能となる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施形態におけるポリッシング装置を模式的に示す平面図である。

【図2】図1のポリッシング装置の外観を示す斜視図で

ある。

【図 3】図 1 及び図 2 の研磨部の要部を示す縦断面図である。

【図 4】図 3 に示すトップリングの縦断面図である。

【図 5】図 4 の V-V 線矢視図である。

【図 6】図 5 の V I-V I 線断面図である。

【図 7】図 4 に示す第 2 押圧リング部材の平面図である。

【図 8】図 7 に示す第 2 押圧リング部材の縦断面図である。

【図 9】図 1 に示す研磨部のプッシャーを示す平面図である。

【図 10】図 9 に示す研磨部のプッシャーを示す縦断面図である。

【図 11】図 1 に示す研磨部のドレッサー洗浄装置を示す縦断面図である。

【図 12】図 11 に示す研磨部のドレッサー洗浄装置の外観を示す斜視図である。

【図 13】従来のポリッシング装置を模式的に示す断面図である。

【図 14】従来の洗浄装置を備えたプッシャーを示す縦断面図である。

【図 15】従来のポリッシング装置におけるドレッサー洗浄装置を示す縦断面図である。

【符号の説明】

1 a, 1 b 研磨部

2 a, 2 b 半導体ウェハ収納用カセット

4 a, 4 b 搬送ロボット

5, 6 反転機

7 a, 7 b, 8 a, 8 b 洗浄機

10 研磨布

11 研磨テーブル

11 a テーブル軸

12 トップリング装置

13 ドレッシング装置

14 プッシャー

15 砥液供給ノズル

* 16 水供給ノズル

17 枠体

17 a 樋

18 ドレッサー洗浄装置

20, 30 支軸

21, 31 揺動アーム

22 トップリングシャフト

23 トップリング

23 A トップリング本体

10 23 B リテーナリング

24 エアシリンダ

32 ドレッサーシャフト

33 ドレッサー

34 ドレッシング部材

41 弾性マット

42 取付フランジ

44 駆動軸フランジ

46 球ベアリング

49 連通孔

20 50 押圧リング

56 上下移動支持ベアリング

82 洗浄水供給管

86 ドレン穴

101 ステージ

102 駆動部

103 ポリッシャーパン

104, 105 隔壁

110 トップリング下面洗浄ノズル

111~117 押圧リング洗浄ノズル

30 118 ウェハ上面洗浄ノズル

119 ウェハ下面洗浄ノズル

120 洗浄容器

121 カバー

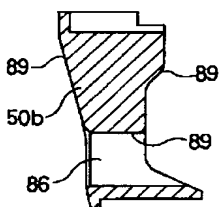
122 上側洗浄ノズル

123 下側洗浄ノズル

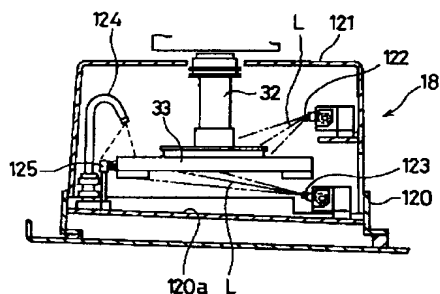
124 給水ノズル

* 125 ブラシ

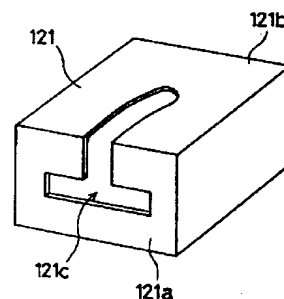
【図 8】



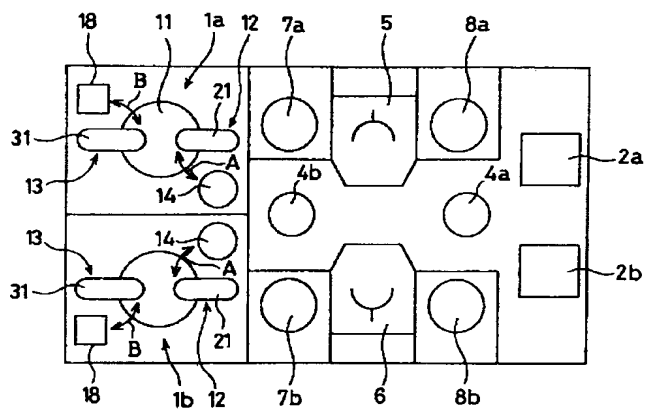
【図 11】



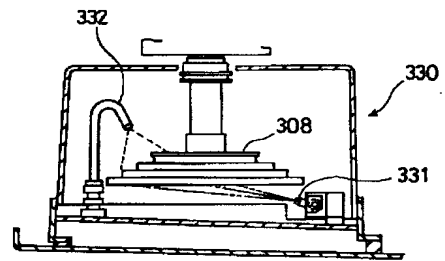
【図 12】



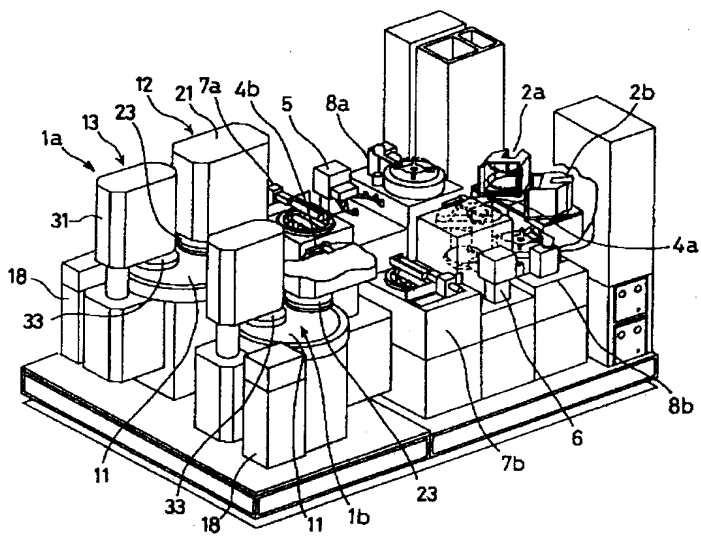
【図1】



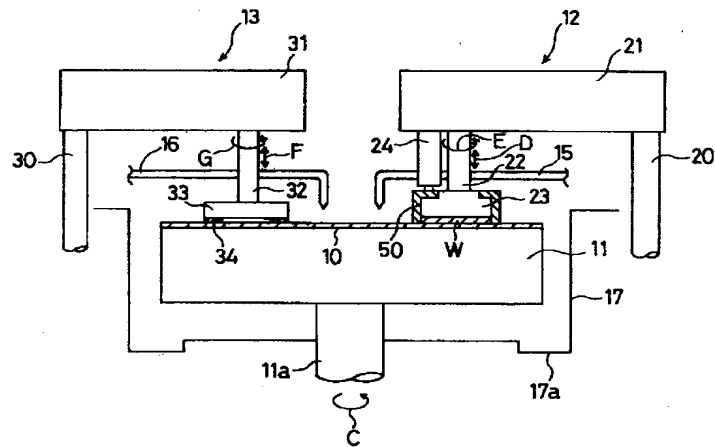
【図15】



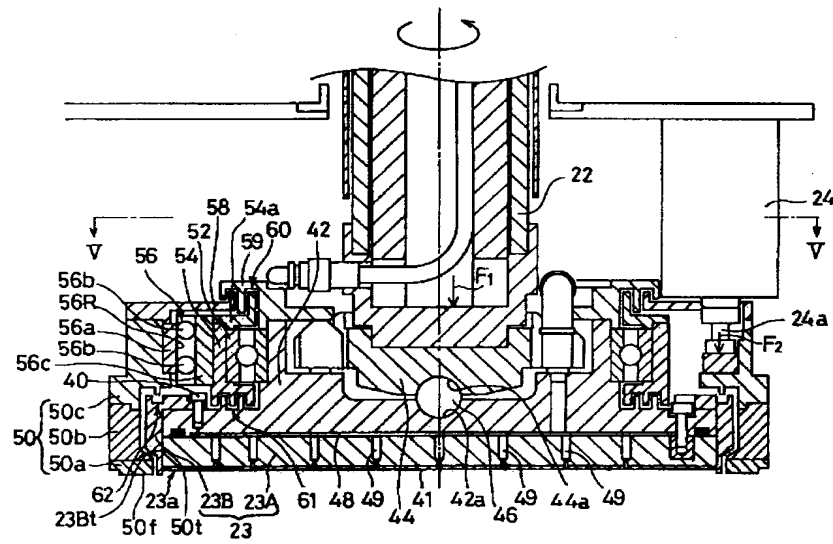
【図2】



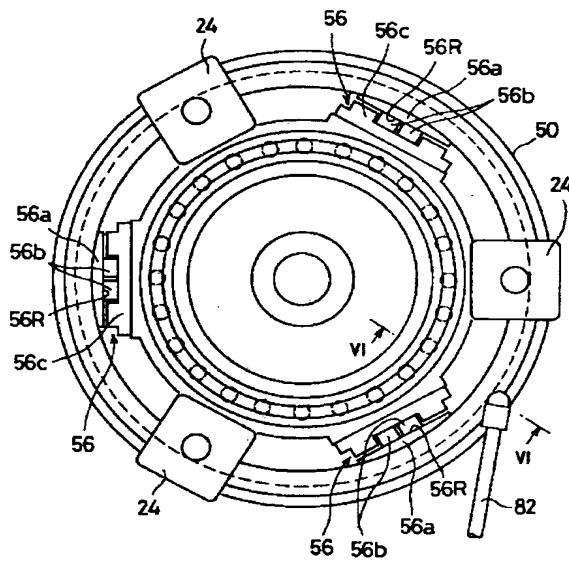
【図3】



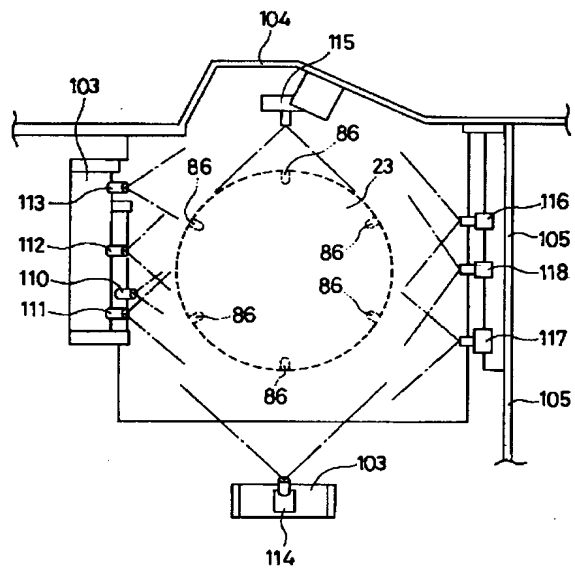
【図4】



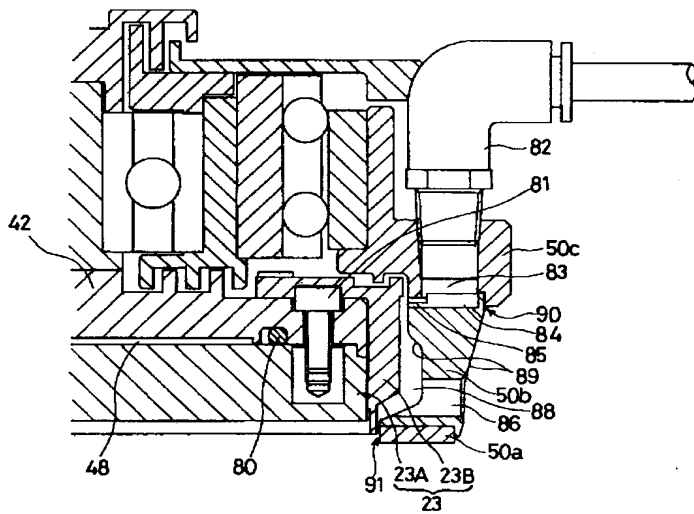
【図5】



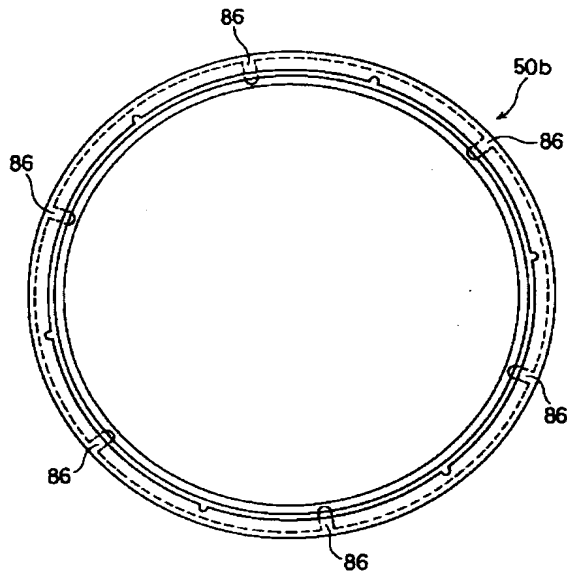
【図9】



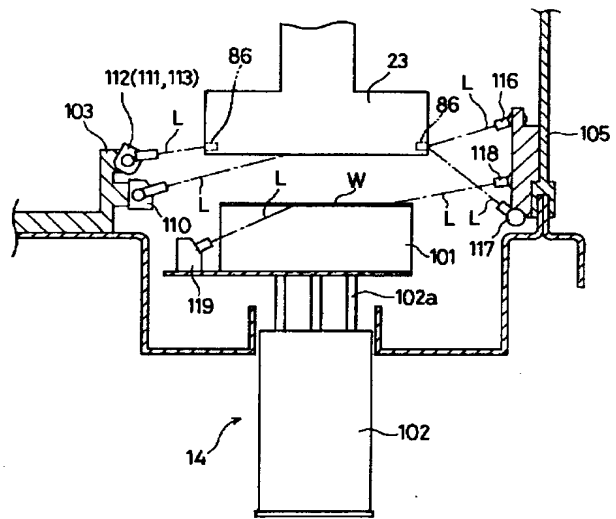
【図6】



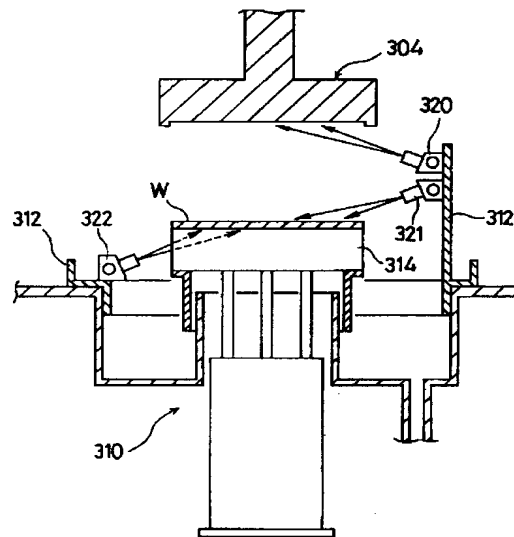
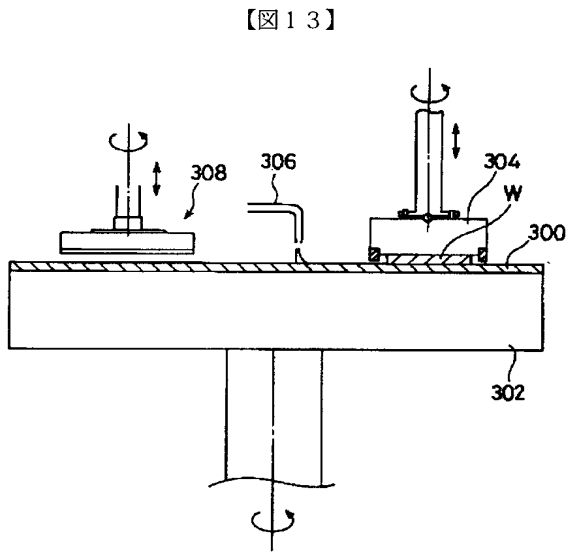
【図7】



【図10】



【図14】



フロントページの続き

(51)Int.Cl.⁷
H01L 21/304

識別記号
622

F I
H01L 21/304

ターコード(参考)
622M
622G

(72)発明者 岡村 聡
東京都大田区羽田旭町11番 1 号 株式会社
荏原製作所内
(72)発明者 磯部 壮一
東京都大田区羽田旭町11番 1 号 株式会社
荏原製作所内

F ターム(参考) 3C047 AA15 AA34 EE11 EE18 FF08
FF19
3C058 AA06 AA09 AA19 AB04 AC04
BA02 BA05 BC01 BC02 CB01
DA17